

## English Abstract

Japanese Unexamined Patent Publication (JP-A) H 10-79435

**Object:** To provide a semiconductor development information integrator which can achieve automation and labor-saving for the manufacture of a semiconductor device by integrating, into one or more databases, data relating to design and manufacture.

A semiconductor information managing device 101 comprises one or more databases to store and manage, as integrated semiconductor information, the electronic data of photomask specifications created in the semiconductor design phase and the electronic data for each manufacture process created in the semiconductor manufacture phase. Thereby, a semiconductor design electronic terminal 102, a CAD device 103, a semiconductor manufacture electronic terminal 104, and a semiconductor manufacture device 105 can share information therefor with each other.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-79435

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月24日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/82			H 0 1 L 21/82	C
21/02			21/02	Z
// G 0 6 F 17/50			G 0 6 F 15/60	6 5 8 M

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平8-232865

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月3日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 藤本 慎一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 松浦 光洋

兵庫県川西市久代3丁目13番21号 株式会

社ケーディーエル内

(72) 発明者 柿原 政明

兵庫県尼崎市塚口本町6丁目11番40号 菱

光コンピューターシステム株式会社内

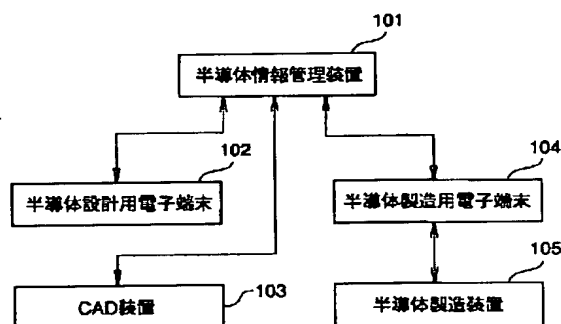
(74) 代理人 弁理士 早瀬 憲一

(54) 【発明の名称】 半導体開発情報統合装置

(57) 【要約】

【課題】 設計、製造におけるデータベースを統合して半導体装置製造の自動化、省力化を行うことができる半導体開発情報統合装置を得ること。

【解決手段】 半導体情報管理装置101に半導体設計にて作成するフォトリソマスク仕様の電子データと半導体製造工程にて作成する各製造工程の電子データとを同一のデータベースまたは複数のデータベースに統合半導体情報として保管、管理することにより、半導体設計用電子端末102、CAD装置103、半導体製造用電子端末104、半導体製造装置105に関する情報を共有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体設計工程にて作成するフォトマスク仕様の電子データと半導体製造工程にて作成する各製造工程の電子データとを同一のデータベースまたは複数のデータベースに統合した統合半導体情報として保管、管理する半導体情報管理装置と、  
 該半導体情報管理装置に対し統合情報呼び出し要求を発して、上記統合半導体情報を呼び出し、当該電子端末上に表示を行い、該表示に基づいて設計用データの作成、編集を行う半導体設計用電子端末と、  
 上記半導体情報管理装置に対し統合情報呼び出し要求を発して、上記統合半導体情報を呼び出し、当該電子端末上に表示を行い、該表示に基づいて製造用データの作成、編集を行う半導体製造用電子端末と、  
 上記半導体製造用電子端末により作成、編集された製造用データが与えられ、半導体装置の製造を行う半導体製造装置とを備えたことを特徴とする半導体開発情報統合装置。

【請求項 2】 半導体装置の設計部門にて作成するフォトマスク仕様を電子データ化してなる一覧表と半導体装置の製造部門にて作成する各製造工程を電子データ化してなる指示書と半導体製造工程での中間評価結果を電子データ化してなる一覧表とを同一のデータベースまたは複数のデータベースに統合して保管、管理する半導体情報管理装置と、  
 該半導体情報管理装置に対し統合情報呼び出し要求を発して、当該電子端末上にシートメニュー、フォームメニューとして各工程別に列もしくはページを分けて表示を行い、この画面上で半導体設計部門、半導体製造部門の人員がデータの作成、編集を行う電子端末と、  
 上記半導体情報管理装置に対し統合情報呼び出し要求を発したとき、上記半導体情報管理装置により上記統合された半導体情報が与えられる半導体設計部門の CAD 装置と、  
 上記半導体情報管理装置に対し統合情報呼び出し要求を発したとき、上記半導体情報管理装置により上記統合された半導体情報が与えられる半導体製造装置とを備えたことを特徴とする半導体開発情報統合装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の半導体開発情報統合装置において、  
 上記 CAD 装置は、半導体設計において、上記のデータベースから半導体製造部門が要求するフォトマスクの正・反の情報、精度、半導体製造写真製版に使用する装置が必要とするアライメントマークの種類、およびフォトマスクのアライメントの順序の情報を入手することにより自動的にパターンニングを行うものであることを特徴とする半導体開発情報統合装置。

【請求項 4】 請求項 2 記載の半導体開発情報統合装置において、  
 上記 CAD 装置は、半導体装置の設計において、上記の

データベースから半導体製造部門が要求する配線幅、配線間隙等のプロセスルールを取得することにより、検証ルールを自動的に作成し、その実行を行うものであることを特徴とする半導体開発情報統合装置。

【請求項 5】 請求項 2 記載の半導体開発情報統合装置において、  
 上記半導体製造装置は、半導体装置の製造において、上記のデータベースから情報取り込みを行うことにより、作成マスクの入着予定日時の取得、使用マスクの自動取り出し搬送装置の制御、描画装置の指定、処理時間の管理、工程管理、進捗管理、特定マスクの指定した範囲に存在する図形面積の取得による装置への数値設定、および検査パターンの座標指示を、CAD データと写真製版後のウエハ上の座標とを複合的に計算して割り出す処理を行うものであることを特徴とする半導体開発情報統合装置。

【請求項 6】 請求項 2 記載の半導体開発情報統合装置において、  
 上記 CAD 装置は、半導体装置の設計において、製造工程を終えた、または製造工程中の検査データから設計へのバックアノテーションを行う環境を、上記データベースから工程毎にフォトマスクとともに系統だてて呼び出すことにより、製造結果からの再シミュレーションを行うものであることを特徴とする半導体開発情報統合装置。

【請求項 7】 請求項 1 または 2 記載の半導体開発情報統合装置において、  
 上記半導体開発情報統合装置は、そのデータベースに半導体装置の機種別、工程別に雛形となるデータを登録するとともに、設計部門と製造部門で重複して発生した情報を一本化して登録するものであることを特徴とする半導体開発情報統合装置。

【請求項 8】 請求項 2 記載の半導体開発情報統合装置において、  
 上記 CAD 装置は、半導体装置の厚み情報を取り込むことにより、三次元 CAD の Z 軸の指定、デバイスシミュレーション情報の獲得が可能であることを特徴とする半導体開発情報統合装置。

【請求項 9】 請求項 2 記載の半導体開発情報統合装置において、  
 上記半導体装置の評価に用いる半導体評価装置は、上記 CAD 装置の CAD 情報を取り込むことにより、オンウエハ評価時における座標値の指定を行うことを特徴とする半導体開発情報統合装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体開発情報統合装置に関し、特に、その半導体設計、製造（評価を含む）用の自動化装置のための条件の作成、編集を行うものであって、より詳しくは、その設計、製造用の自動化

装置への条件設定を行う設計、製造用の情報データベースの統合を行うことにより、人手による情報交換をなくするようにしたものに関する。

【0002】

【従来の技術】半導体設計と半導体製造は、フォトマスクの受渡しを境界にして分業化されており、自動化も双方で個別に進みつつある。これは自動化装置のベンダーが半導体設計用装置と半導体製造用装置とで専門化しており、半導体設計と半導体製造とはベンダーが異なる場合が一般的であり、このためそれぞれで使用する情報の形態が異なることが多く、また、半導体設計と半導体製造の両方を扱うベンダーであっても、双方の自動化には充分精通していないために、情報を共有し利用するということが行われにくい環境にあるためである。

【0003】近年、半導体製造部門においてはクリーンルーム内での工程管理表のペーパーレス化が完成されつつあるが、設計部門と情報交換を行うための電子データの統合化は遅れている。

【0004】次に従来の半導体開発における各部門間の情報交換の方法について説明する。図16は従来の半導体開発における設計部門と製造部門、評価部門の情報交換の様式を示す図である。図16(a)において、1bは設計部門で作成された情報を保管しているデータベースである。また、2bは製造部門で作成された情報を保管しているデータベースである。さらに、3bは評価部門で作成された情報を保管しているデータベースである。

【0005】また、図16(b)において、10は設計部門のEWS(Engineering Workstation)であり、グラフィック端末10a、メモリ10b、副記憶装置10cを有している。400は設計部門のサーバであり、メモリ400aと副記憶装置400bを有している。また、20は製造部門のEWSであり、グラフィック端末20a、メモリ20b、副記憶装置20cを有している。500は設計部門のサーバであり、メモリ500aと副記憶装置500bを有している。

【0006】通常、半導体装置の開発部門は以上のような開発支援装置を所有しており、半導体装置の開発を行うにあたって、設計部門で作成された設計情報をサーバ400上に実現されたデータベース1bに保管し、必要に応じて半導体設計において必要な、アライメント作成、フォトマスクの正・反、容量値、抵抗値、電流値等の情報を、EWS10により検索して得られるリスト(書類や端末画面)を見ながら作成、設定、検索して設計部門で使用するものである。

【0007】また、製造部門で作成された製造情報をサーバ500上に実現されたデータベース2bに保管し、必要に応じて半導体製造において必要な、使用する装置、マスク名、装置に設定する座標情報、処理時間、ロット名等の情報をEWS20により検索して得られる

リスト(書類や端末画面)を見ながら作成、設定、検索して製造部門で使用するものである。

【0008】さらに、評価部門で作成された製造情報を図示しないサーバ上に実現されたデータベース3bに保管し、必要に応じて半導体評価において必要な、チップの名称、パッド、TEG(Test Element Group)の座標値、製造におけるモニタTEGの測定結果、設計仕様等の情報を図示しないEWSにより検索して得られるリスト(書類や端末画面)を見ながら作成、設定、検索して評価部門で使用するものである。

【0009】しかしながら、個々のデータベース1b、2b、3bはデータの連携がとられていないために、例えば設計部門において、製造部門、評価部門の情報が必要とされる場合には、その情報を一旦書類の形に変換してこれを手作業により再度入力して情報交換を行うようにしており、また電子データのままで情報交換を行うにしても、それはフロッピーディスク等のボリュームを媒介としてこれを行うようにしていた。

【0010】図17はこの従来の半導体装置の開発部門における開発工程の一例を示しており、まずステップS1aにおいて、抵抗、コンデンサ、FET、基板等の設計に必要な情報を書類または個々に存在する電子データから製造情報を取得する。次に、ステップS2において、ステップS1aにおいて得られた製造情報を用いて電気設計を行い、ステップS3において、マスクデータ設計を行う。次いで、ステップS4において、マスク製作を行い、ステップS5aにおいて、チップサイズ、マスク名、マスク入着日、特定データの面積、目的性能を、書類または個々に存在する電子データからその設計情報を入手し、ステップS6において、ステップS5aにおいて得られた設計情報を用いてマスク製造を行う。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】従来の半導体設計部門における情報のやりとりは以上のように行われており、より具体的な例では、半導体の開発における設計段階において、電気設計はシミュレータで行うが、シミュレータに条件を設定する場合、製造部門、評価部門からの情報を必要とする。しかしながら、この製造部門、評価部門からの情報は、設計部門の情報とは統合化されておらず、このため、機種毎に情報の断片をペーパー上に記述するかボリューム等に変換し、これを受け取った後に、人手により個々にマニュアル設定を行っている。

【0012】このように、半導体の開発において、設計部門が有する情報はその殆どが電子データ化されているにも関わらず、インターフェースの問題があり、わざわざペーパー化かボリューム化を行った後、製造部門に渡されてマニュアル操作、即ち手入力作業によりそのデータの設定を行っていた。

【0013】このため、単なる情報のインターフェース作業に人手作業を要し、半導体装置を製造するにあつ

10

20

30

40

50

てその低コスト化の障害になるという問題があった。

【0014】この発明は、上記のような従来のものの問題点を解決するためになされたもので、設計、製造における情報を保管するデータベースを統合して半導体装置製造の画期的な自動化、省力化を行うことができる半導体開発情報統合装置を得ることを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1の半導体開発情報統合装置は、半導体設計工程にて作成するフォトマスク仕様の電子データと半導体製造工程にて作成する各製造工程の電子データとを同一のデータベースまたは複数のデータベースに統合した統合半導体情報として保管、管理する半導体情報管理装置と、該半導体情報管理装置に対し統合情報呼び出し要求を発して、上記統合半導体情報を呼び出し、当該電子端末上に表示を行い、該表示に基づいて設計用データの作成、編集を行う半導体設計用電子端末と、上記半導体情報管理装置に対し統合情報呼び出し要求を発して、上記統合半導体情報を呼び出し、当該電子端末上に表示を行い、該表示に基づいて製造用データの作成、編集を行う半導体製造用電子端末と、上記半導体製造用電子端末により作成、編集された製造用データが与えられ、半導体装置の製造を行う半導体製造装置とを備えるようにしたものである。

【0016】また、この発明の請求項2の半導体開発情報統合装置は、半導体装置の設計部門にて作成するフォトマスク仕様を電子データ化してなる一覧表と半導体装置の製造部門にて作成する各製造工程を電子データ化してなる指示書と半導体製造工程での中間評価結果を電子データ化してなる一覧表とを同一のデータベースまたは複数のデータベースに統合して保管、管理する半導体情報管理装置と、該半導体情報管理装置に対し統合情報呼び出し要求を発して、当該電子端末上にシートメニュー、フォームメニューとして各工程別に列もしくはページを分けて表示を行い、この画面上で半導体設計部門、半導体製造部門の人員がデータの作成、編集を行う電子端末と、上記半導体情報管理装置に対し統合情報呼び出し要求を発したとき、上記半導体情報管理装置により上記統合された半導体情報が与えられる半導体設計部門のCAD装置と、上記半導体情報管理装置に対し統合情報呼び出し要求を発したとき、上記半導体情報管理装置により上記統合された半導体情報が与えられる半導体製造装置とを備えるようにしたものである。

【0017】また、この発明の請求項3の半導体開発情報統合装置は、請求項2の半導体開発情報統合装置において、上記CAD装置は、半導体設計において、上記のデータベースから半導体製造部門が要求するフォトマスクの正・反の情報、精度、半導体製造写真製版に使用する装置が必要とするアライメントマークの種類、およびフォトマスクのアライメントの順序の情報を入手することにより自動的にバタニングを行うようにしたもので

ある。

【0018】また、この発明の請求項4の半導体開発情報統合装置は、請求項2の半導体開発情報統合装置において、上記CAD装置は、半導体装置の設計において、上記のデータベースから半導体製造部門が要求する配線幅、配線間隔等のプロセスルールを取得することにより、検証ルールを自動的に作成し、その実行を行うようにしたものである。

【0019】また、この発明の請求項5の半導体開発情報統合装置は、請求項2の半導体開発情報統合装置において、上記半導体製造装置は、半導体装置の製造において、上記のデータベースから情報取り込みを行うことにより、作成マスクの入着予定日時の取得、使用マスクの自動取り出し搬送装置の制御、描画装置の指定、処理時間の管理、工程管理、進捗管理、特定マスクの指定した範囲に存在する図形面積の取得による装置への数値設定、および検査パターンの座標指示を、CADデータと写真製版後のウエハ上の座標とを複合的に計算して割り出す処理を行うものとしたものである。

【0020】また、この発明の請求項6の半導体開発情報統合装置は、請求項2の半導体開発情報統合装置において、上記CAD装置は、半導体装置の設計において、製造工程を終えた、または製造工程中の検査データから設計へのバックアノテーションを行う環境を、上記データベースから工程毎にフォトマスクとともに系統だてて呼び出すことにより、製造結果からの再シミュレーションを行うものとしたものである。

【0021】また、この発明の請求項7の半導体開発情報統合装置は、請求項1または2の半導体開発情報統合装置において、上記半導体開発情報統合装置は、そのデータベースに半導体装置の機種別、工程別に雛形となるデータを登録するとともに、設計部門と製造部門で重複して発生した情報を一本化して登録するものとしたものである。

【0022】また、この発明の請求項8の半導体開発情報統合装置は、請求項2の半導体開発情報統合装置において、上記CAD装置は、半導体装置の厚み情報を取り込むことにより、三次元CADのZ軸の指定、デバイスシミュレーション情報の獲得が可能なものとしたものである。

【0023】さらに、この発明の請求項9の半導体開発情報統合装置は、請求項2の半導体開発情報統合装置において、上記半導体装置の評価に用いる半導体評価装置は、上記CAD装置のCAD情報を取り込むことにより、オンウエハ評価時における座標値の指定を行うものとしたものである。

【0024】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 以下、本発明の実施の形態を図について説明する。図2は本発明の実施の形態1による半導体開

7  
発情報統合装置の模式的な構成を示す。図2(a)において、1は設計部門で作成された情報を保管しているデータベース、2は製造部門で作成された情報を保管しているデータベース、3は評価部門で作成された情報を保管しているデータベースである。また、1aはデータベース1に対してのみならずデータベース2、3に対してもアクセスを行い、設計情報の他に製造情報、評価情報を取得する情報取得手段であり、その取得した情報を設計部門に引き渡し、設計部門はこの情報によって目的とする半導体装置の、自動化された設計を行うものである。2aはデータベース2に対してのみならずデータベース1、3に対してもアクセスを行い、製造情報の他に設計情報、評価情報を取得する情報取得手段であり、その取得した情報を製造部門に引き渡し、製造部門はこの情報によって目的とする半導体装置の、自動化された製造を行うものである。3aはデータベース3に対してのみならずデータベース1、2に対してもアクセスを行い、評価情報の他に設計情報、製造情報を取得する情報取得手段であり、その取得した情報を製造部門に引き渡し、製造部門はこの情報によってその自動化された製造処理を行うものである。これらの情報取得手段はデータベース1、2、3をアクセスするソフトウェア等により実現されている。

【0025】また、図2(b)において、10は設計部門のEWS(Engineering Workstation)であり、グラフィック端末10a、メモリ10b、副記憶装置10cを有している。100は設計部門のサーバであり、メモリ100aと副記憶装置100bを有している。また、20は製造部門のEWSであり、グラフィック端末20a、メモリ20b、副記憶装置20cを有している。200は設計部門のサーバであり、メモリ200aと副記憶装置200bを有している。

【0026】本発明の実施の形態1による半導体開発情報統合装置は以上のように構成されており、半導体装置の開発を行うにあたって、設計部門で作成された設計情報をサーバー100上に実現されたデータベース1に保管し、必要に応じて半導体設計において必要な、アライメント作成、フォトマスクの正・反、容量値、抵抗値、電流値等の情報を、EWS10により検索して得られるリスト(書類や端末画面)を見ながら作成、設定、検索して設計部門で使用するものである。

【0027】また、製造部門で作成された製造情報をサーバー200上に実現されたデータベース2に保管し、必要に応じて半導体製造において必要な、使用する装置、マスク名、装置に設定する座標情報、処理時間、ロット名等の情報をEWS20により検索して得られるリスト(書類や端末画面)を見ながら作成、設定、検索して製造部門で使用するものである。

【0028】さらに、評価部門で作成された製造情報を図示しないサーバー上に実現されたデータベース3に保

管し、必要に応じて半導体評価において必要な、チップの名称、パッド、TEGの座標値、製造におけるモニタTEGの測定結果、設計仕様等の情報を図示しないEWSにより検索して得られるリスト(書類や端末画面)を見ながら作成、設定、検索して評価部門で使用するものである。

【0029】このような、データベースの統合化はサーバー間で互いに許可を与えた項目のみにアクセスを行い互いに情報の取得を行うように連携することにより可能になっている。

【0030】なお、この半導体開発情報統合装置は設計部門と製造部門で別個にサーバーを用意するようにしたが、図15に示すようにこれらを統合するようにしても良い。

【0031】図において、300は設計部門と製造部門との間で共有化されたサーバーであり、メモリ300aと副記憶装置300b、300cを有している。

【0032】このサーバー300においては、データの保管場所を切り分けることにより、そのアクセスを限定する。これにより、サーバー300を設計部門と製造部門とで統合化することができる。

【0033】図1は本実施の形態1による半導体開発情報統合装置の構成例を示し、図において、101は半導体設計にて作成するフォトマスク仕様の電子データと半導体製造工程にて作成する各製造工程の電子データとを同一のデータベースまたは複数のデータベースに統合した統合半導体情報として保管、管理する半導体情報管理装置であり、図2(b)のサーバー100、200もしくは図15のサーバー300により実現されている。102は該半導体情報管理装置101に対し要求を発して、上記統合半導体情報を呼び出して表示を行い、該表示に基づいて設計用データの作成、編集を行う半導体設計用電子端末であり、図2(b)もしくは図15のEWS10により実現されている。103は半導体情報管理装置101に対し要求を発することにより、情報が与えられる半導体設計部門のCAD装置であり、図2(b)もしくは図15のEWS10により実現されている。104は上記半導体情報管理装置101に対し要求を発して、上記統合半導体情報を呼び出し、当該電子端末上に表示を行い、該表示に基づいて製造用データの作成、編集を行う半導体製造用電子端末であり、図2(b)もしくは図15のEWS20により実現されている。105は上記半導体製造用電子端末104により作成、編集された製造用データが与えられ、半導体装置の製造を行う半導体製造装置である。

【0034】次に動作について説明する。半導体情報管理装置101は半導体設計にて作成するフォトマスク仕様の電子データと半導体製造工程にて作成する各製造工程の電子データとを同一のデータベースまたは複数のデータベースに統合した統合半導体情報として保管、管理

しており、半導体設計用電子端末102は該半導体情報管理装置101に対し要求を発して、上記統合半導体情報を読み出して表示を行い、この表示に基づいて設計用データの作成、編集を行う。CAD装置103は半導体情報管理装置101に対し要求を発することにより、情報が与えられ、半導体製造用電子端末104は上記半導体情報管理装置101に対し要求を発して、上記統合半導体情報を読み出し、当該電子端末上に表示を行い、該表示に基づいて製造用データの作成、編集を行う。また、半導体製造装置105は上記半導体製造用電子端末104により作成、編集された製造用データが与えられ、半導体装置の製造を自動的に行うものである。

【0035】すでに述べたように、半導体設計部門は、製品の性能を満足して設計された、一部の直描方式のプロセスを除けばフォトマスクを製造部門に供給することを目的としている。近年、殆どどの半導体製造には十数枚から二十枚を超えるマスク枚数が一般的である。また、半導体製造においては、この供給されたマスクから、一枚あたり二十工程を超える処理を行い製品を完成させている。本実施の形態1は、フォトマスクを介して分業される設計と製造の情報の統合化を、データベースへのアクセス方法を統合することによりその実現を図ったものである。

【0036】即ち、データベースの統合の方法は、半導体設計部門、半導体製造部門、半導体評価部門において、情報のアドレス名称と連携する電子データ保管可能場所に保管を行い、パソコン、EWS等で個々に情報の入力編集を行う。これらのデータベースをパソコン、EWS等でネットワーク上から検索を行い情報の相互引用を行う。

【0037】これをより詳しく述べれば、半導体設計において作成されるマスクの名称を記した電子データ、または半導体プロセスで用いられる大工程名を、統一したデータベース、もしくは複数の分散保管させたデータベースとのアクセスを行う上でのアドレスとして検索を行い、一つに統合化されたデータベースとして見えるようにインターフェース上みせかけを行う。または、検索のために、機種毎に決められたマスク名称、半導体製造における機種名、ロット名称を検索の基準として設定し、これに続く各フォトマスク、大工程名に展開をして利用する。

【0038】上記のデータベースから半導体製造部門が要求するフォトマスクの正・反の情報、精度、半導体製造写真製版に使用する装置が必要とするアライメントマークの種類、フォトマスクのアライメントの順序等の情報を入手することにより、自動バタニングを行う等の半導体設計、半導体製造において自動化装置と接続し、その自動設定により省力化を行う。

【0039】次に半導体設計について説明する。半導体設計のフォトマスクデザインは、性能を満たす半導体開

発のためのフォトマスクを製造する、その電子データ作成を目的としている。フォトマスク作成用電子データは複数層（機種毎の全layer）を同時に設計するため、作成するフォトマスクの一覧表を作成しておき、それを参照しながら設計を行うのが一般的である。本実施の形態1は、半導体設計において、フォトマスクの一覧表を電子データとして作成、編集、保管を行い、データベース化を行う。そのデータベースから引用する情報に基づいて、フォトマスク作成用電子データの自動作成、検証ルールの自動作成を行う。

【0040】本実施の形態1において使用するデータベースに登録されているデータの項目は、以下のようものである。

【0041】即ち、

設計の情報としてのマスク名

設計の情報としてのマスクのノーマル、リバース

設計の情報としてのマスクのサイズ

設計の情報としてのマスクの描画速度

設計の情報としてのマスク内の最小パターン幅

20 設計の情報としてのマスクを作成するCADデータのlayer

設計の情報としてのマスクのガラス材料、遮光膜材質名またはそれに相当する品名

設計の情報としてのマスクの副番

設計の情報としてのマスクのミラーイメージ

設計の情報としてのマスクの合わせの情報

設計の情報としてのマスクの各ショット、セルサイズ

設計の情報としてのマスクの設計者名

設計の情報としてのマスクの作成開始日と作成完了日

30 設計の情報としてのマスクのJOBDEC（手順仕様書）

プロセスの情報としての工程一覧

プロセスの情報としての使用マスク名

プロセスの情報としてのシート抵抗値

プロセスの情報としてのコンデンサ容量値

プロセスの情報としてのトランジスタ、FET等の電流値

プロセスの情報としての工程進捗状況

プロセスの情報としての基板材料

40 プロセスの情報としての基板厚み、誘電率

プロセスの情報としてのメタル抵抗の値

プロセスの情報としての能動層抵抗の値

プロセスの情報としてのコンタクト抵抗の値

プロセスの情報としてのトランジスタの電流値

プロセスの情報としてのトランジスタのしきい値

プロセスの情報としての相互コンダクタンス

このようなデータをフィールドとして有するデータベースを用いることにより、設計部門と製造部門との間でデータのやりとりのオンライン化が可能となる。

50 【0042】図3はこの半導体開発情報統合装置を用い

て行うようにした半導体装置の開発部門における開発工程の一例を示しており、まずステップS1において、抵抗、コンデンサ、FET、基板等の設計に必要な情報をオンラインで製造部門から入手する。次に、ステップS2において、ステップS1において得られた製造情報を用いて電気設計を行い、ステップS3において、マスクデータ設計を行う。次いで、ステップS4において、マスク製作を行い、ステップS5において、チップサイズ、マスク名、マスク入着日、特定データの面積、目的性能の情報を設計部門から入手し、ステップS6において、ステップS5において得られた設計情報を用いてマスク製造を行う。

【0043】半導体設計において作成するフォトマスク仕様をデータベースから電子端末に呼び出した例を図4(a)に示す。図4(a)において、aで示された記号Mはこのマスクがミラープロジェクション装置にかかるマスクであることを示す。bで示された記号MM01Aはこのマスクの名称を示す。cで示された記号P4はこのマスクが使用されるプロセス名を示す。dで示された記号39はCADレイヤ名を示す。eで示された記号Aは副番を示す。fで示された記号Pはポジレジストによるプロセスであることを示す。gで示された記号Rはマスクが反転であることを示す。hで示された記号5はマスクのサイズを示す。iで示された記号0.5はアドレスユニットでこれが0.5  $\mu\text{m}$ の細かさであることを示す。jで示された記号NOはミラーイメージではないことを示している。kで示された記号 $3 \pm 0.2$ は検査パターンの幅が $3 \pm 0.2 \mu\text{m}$ であることを示している。lで示された記号…は親のマークのレイヤであることを示している。mで示された記号COREは描画機の名称を示している。nで示された記号は発注副番がAに該当することを示している。

【0044】なお、この図4(a)では、1層分のみを示したが、実際には複数層存在する。この図4(a)のデータベースに保存された状態のアスキーデータの一例を図4(b)に示す。図4(b)において、X1で示された記号Ga1はマスク設計者の所属グループ名を示す。X2で示された記号mma tuuraはマスク設計者の氏名の略称を示す。X3で示された記号465はマスク設計者の内線番号を示す。X4で示された記号96.02.27はマスク設計日付けを示す。X5で示された記号mm01aaaはセルの名称を示す。X6で示された記号7980はチップサイズにおける一辺の長さを示す。X7で示された記号8000はチップサイズにおける他の辺の長さを示す。X8で示された記号mm01ataはセルの名称を示す。X9で示された記号7980はチップサイズにおける一辺の長さを示す。X10で示された記号8000はチップサイズにおける他の辺の長さを示す。X11で示された記号mm01amaはセルの名称を示す。X12で示された記号7980はチップサイズ

における一辺の長さを示す。X13で示された記号8000はチップサイズにおける他の辺の長さを示す。X14で示された記号mm01asaはセルの名称を示す。X15で示された記号7980はチップサイズにおける一辺の長さを示す。X16で示された記号8000はチップサイズにおける他の辺の長さを示す。X17で示された記号96.02.21は日付を示す。

【0045】X18で示された記号MIRはこのマスクがマスクであることを示す。X19で示された記号Mはこのマスクがミラープロジェクション装置にかかるマスクであることを示す。X20で示された記号MM01Aはこのマスクの名称を示す。X21で示された記号P4はこのマスクが使用されるプロセス名を示す。X22で示された記号39はCADレイヤ名を示す。X23で示された記号Aは副番を示す。X24で示された記号Pはポジレジストプロセスであることを示す。X25で示された記号Rはマスクが反転であることを示す。X26で示された記号5はマスクのサイズを示す。X27で示された記号0.5はアドレスユニットでこれが0.5  $\mu\text{m}$ の細かさであることを示す。X28、X29で示された記号3.00, 0.2は検査パターンの幅が $3 \pm 0.2 \mu\text{m}$ であることを示している。X30で示された記号G1は親のマークのレイヤであることを示している。X31で示された記号COREは描画機の名称を示している。X32で示された記号nilはこの項目に該当する記号が無である旨を示している。

【0046】この図4(b)のX19からX31は図4(a)のaからmまでに対応しているものである。

【0047】このように、設計部門で登録するデータである図4(a)の表を図4(b)のようにアスキーデータで保存することにより、コンピュータ間で互換性を有し、しかもコンピュータ間で通信を行う際の文字化けが生じない。

【0048】半導体製造に使用する写真製版用の露光装置は各露光装置メーカーが取り決めたアライメント形状をフォトマスク上で作成する必要がある。図4(a)（実際には複数層存在する）で示したフォーマットからアライメント群を自動作成した例を図5に示す。

【0049】図5において、A1, A2はマスク用のアライメントマークであり、露光装置固有のものである。A3~A5は露光装置のメーカーがカタログにて推奨しているマスク用のアライメントマークである。R1~R9はレティクル用のマークであり、Pはウエハ上のレジストの現像の解像度を検査するための現像検査パターンである。

【0050】半導体製造に使用する写真製版用の露光装置に設定を行うための座標値をCAD上で抽出を行った例を図6に示す。

【0051】この図6は1枚のウエハの上に複数のチッ



ブのパターンMM01AM, MM01AT, MM01AA, MM01ABを形成する例を示している。

【0052】半導体製造において説明する。半導体製造における工程表の一例を図7に示す。この図7は或る一工程のみを示している。マスク名、アライメントマーク座標等は設計が使用したフォトマスクの一覧表をデータベースから引用する。図7中のAがこれに該当し、図4(a)の項目a~fがここに引用される。なお、Bは製造の際の溶剤やその処理時間等を示している。

【0053】このように、半導体製造において、仕様マスク搬出等の設定は電子データ化された工程表からなされる。

【0054】半導体評価においても、半導体設計、半導体製造と同様にデータベースの相互利用を行う。

【0055】データベースの構築方法は次のようになる。データの保存はパソコン、EWS等における副記憶装置で改訂や更新等の管理が行える、有線もしくは無線で接続された監視可能な記憶装置とする。データベースを共有するため、数値、文字情報はバイナリーデータ、もしくはアスキーデータで記述するようにしており、これにより、同一、もしくは異機種間のコンピュータ同士が同一の数値や文字情報を復元することができる。また、データベース管理システムはデータベースの改訂、更新に対するセキュリティ機能をサポートしているものを使用する。

【0056】このように、本実施の形態1によれば、半導体情報管理装置により半導体設計にて作成するフォトマスク仕様の電子データと、半導体製造工程にて作成する各製造工程の電子データとを、同一のデータベースまたは複数のデータベースに統合した統合半導体情報として保管、管理し、半導体設計用電子端末により該半導体情報管理装置に対し要求を発生して、上記統合半導体情報を呼び出して表示を行い、この表示に基づいて設計用データの作成、編集を行うとともに、CAD装置より半導体情報管理装置に対し統合情報呼び出し要求を発生することにより、統合化された半導体情報が与えられ、半導体製造用電子端末より上記半導体情報管理装置に対し統合情報呼び出し要求を発生して、上記統合半導体情報を呼び出し、当該電子端末上に表示を行い、該表示に基づいて製造用データの作成、編集を行い、さらに半導体製造装置により上記半導体製造用電子端末により作成、編集された製造用データが与えられ、半導体装置の製造を自動的に行うようにしたので、自動化装置に対する人手による条件設定が不要になり、半導体設計部門、半導体製造部門、半導体評価部門の省力化が図れる効果がある。

【0057】実施の形態2。なお、上記実施の形態1では、特に半導体設計部門におけるEWS(CAD装置)については特に詳しく触れなかったが、これは、図8に示すごとく、半導体設計において、共有化されたデータベースから半導体製造部門が要求するフォトマスクの正

・反の情報、精度、半導体製造写真製版に使用する装置が必要とするアライメントマークの種類、フォトマスクのアライメントの順序、等の情報を入手することにより自動的にパターンニングを行うものとすることができる。

【0058】図8において、S10はデータベースから情報を取得するステップ、S11はステップS10で取得した情報のなかからマスクの正・反情報を取得するステップ、S12はCAD装置上で遮光帯を自動作成するか否かを判定するステップ、S13はステップS10で取得した情報のなかから精度情報を取得するステップ、S14はこの精度情報に基づいてマスク描画部門への指示および検査パターンを作成を行うステップ、S16はステップS10で取得した情報のなかから製造に使用する写真製版装置名を取得するステップ、S17はこの写真製版装置名に基づいてアライメントマークの種類を判断するステップ、S18はステップS10で取得した情報のなかからチップサイズ及びウエハ上での配置情報を取得するステップ、S19はこのチップサイズ及びウエハ上での配置情報に基づいてアライメントマーク形成位置を計算するステップ、S20はステップS10で取得した情報のなかからマスクの使用順序を取得するステップ、S21はこのマスクの使用順序に基づいてアライメントマークの形成順序の判断を行うステップ、S22はステップS17で判断されたアライメントマークの種類、ステップS19で計算されたアライメントマークの形成位置およびステップS21で判断されたアライメントマークの形成順位に基づいてアライメントマークの自動作成を行うステップである。

【0059】次に動作について説明する。CAD装置は図2に示すように、グラフィック端末10a、メモリ10b、副記憶装置10cの他に図示しないCPUを内蔵しており、このCPUが以下の処理を行うことにより、自動的にパターンニングを行うものである。

【0060】即ち、ステップS10において、半導体製造部門と半導体設計部門で共有化されたデータベースより各種の情報の取得を行い、ステップS11において、そのなかからマスクが正か反かの情報を取得する。ステップS12において、これが正か反かを判断し、反であれば遮光帯の自動作成を行い、正であれば遮光帯の作成は行なわない。

【0061】また、ステップS13において、ステップS10にて得られた各種の情報のなかから精度情報を取得し、ステップS14において、この精度情報を用いてマスク描画部門への指示を行うとともに、検査パターンの作成を行う。

【0062】また、ステップS16において、ステップS10にて得られた各種の情報のなかから製造に使用する写真製版装置名を得て、ステップS17において、形成すべきアライメントマークの種類を判断する。

【0063】さらに、ステップS18において、ステッ

ブS10にて得られた各種の情報のなかからチップサイズおよびウエハ上の配置情報を取得し、ステップS19において、これに基づきアライメントマークの形成されるべき位置を計算する。

【0064】そして、ステップS20において、ステップS10にて得られた各種の情報のなかからマスクの使用順序を取得し、ステップS21においてこれに基づきアライメントマークの形成されるべき順位を判断する。

【0065】そして、ステップS22において、ステップS17において判断されたアライメントマークの種類、ステップS19において計算されたアライメントマークの形成位置、およびステップS21において判断されたアライメントマークの形成順位を参照し、これらの情報に基づいてアライメントマークを自動的に作成する。

【0066】このように、本実施の形態2によれば、データベースが半導体設計部門と半導体製造部門で共有化されていることを利用し、このデータベースを参照することにより、CAD装置の側で自動的にアライメントマーク等のパターンを発生することができ、半導体設計の省力化の面でより有利な装置を得ることができる。

【0067】実施の形態3。また、上記CAD装置は、半導体設計において、検証ルールを自動的に作成し、その実行を行うものとしてもよい。

【0068】図9において、S30はデータベースから情報を取得するステップ、S31はステップS30で取得した情報のなかからプロセスルールを取得するステップ、S32はこのプロセスルールに基づいて検証ルールを自動的に作成するステップ、S33はこの作成された検証ルールを自動的に実行するステップである。

【0069】次に動作について説明する。CAD装置に内蔵されたCPUは、ステップS30において、半導体設計部門と半導体製造部門で共有化されたデータベースより各種の情報の取得を行い、ステップS31において、そのなかから半導体製造部門が要求する配線幅、配線間隙等のプロセスルールを取得する。そして、ステップS32において、これらのプロセスルールに基づいて検証ルールを自動的に作成し、ステップS33において、この自動作成された検証ルールを自動的に実行する。

【0070】このように、本実施の形態3によれば、データベースが半導体設計部門と半導体製造部門で共有化されていることを利用し、このデータベースを参照することにより、CAD装置の側で自動的に検証ルールを作成し、かつこれを自動実行するようにしたので、半導体設計の省力化の面でより有利な装置を得ることができる。

【0071】実施の形態4。また、半導体装置の製造を行う自動化された半導体製造装置については、これに図10に示すごとく、マスクをいつ作成し、いつでき上が

ってくるかを判明させる機能をもたせてもよい。

【0072】図10において、S40はデータベースから情報を取得するステップ、S41はステップS40で取得した情報のなかから作成マスクの入着予定日時の取得を行うステップ、S42はステップS40で取得した情報に基づき使用マスクの自動取り出し搬送装置の制御を行うステップ、S43はステップS40で取得した情報に基づき描画装置の指定を行うステップ、S44はステップS40で取得した情報に基づき処理時間の管理を行うステップ、S45はステップS40で取得した情報に基づき工程管理を行うステップ、S46はステップS40で取得した情報に基づき進捗管理を行うステップ、S47は特定マスクの指定した範囲に存在する図形面積の取得による装置への数値設定を行うステップ、S48はステップS40で取得した情報に基づき検査パターンの座標指定をCADデータと写真製版後のウエハ上の座標とを複合的に計算して割り出すステップである。

【0073】次に動作について説明する。半導体製造装置はその自動化された製造処理のためにCPUを内蔵しており、この内蔵されたCPUは、ステップS40において、半導体設計部門と半導体製造部門で共有化されたデータベースより各種の情報の取得を行い、ステップS41において、ステップS40にて取得したデータのなかからその作成マスクの入着予定日時の取得を行う。また、ステップS42において、ステップS40にて取得したデータに基づいてマスクの自動取り出し搬送装置の制御を行うことにより、使用すべきマスクの取り出しと搬送を行う。また、ステップS43において、ステップS40にて取得したデータによってプロセスの種類および使用マスク名が判明するため、写真製版の描画装置の指定を行う。また、ステップS44において、ステップS40にて取得したデータに基づきプロセスの処理時間の管理を行う。また、ステップS45、S46において、ステップS40にて取得したデータに基づき工程管理、進捗管理を行う。また、ステップS47において、ステップS40にて取得したデータに基づき特定のマスクの指定した範囲に存在する図形面積を取得することによる製造装置への数値設定を行う。さらに、ステップS48において、ステップS40にて取得したデータに基づき検査パターンの座標指示をCADデータと写真製版後のウエハ上の座標とを複合的に計算して割り出すことにより、検査パターンがどこに存在するかを判定する。

【0074】このように、本実施の形態4によれば、データベースが半導体設計部門と半導体製造部門で共有化されていることを利用し、このデータベースを参照することにより、半導体製造装置の側で自動的に作成マスクの入着予定日時の取得、使用マスクの自動取り出し搬送装置の制御、描画装置の指定、処理時間の管理、工程管理、進捗管理、特定マスクの指定した範囲に存在する図形面積の取得による装置への数値設定、検査パターンの

座標指示を、CADデータと写真製版後のウエハ上の座標とを複合的に計算して割り出す処理を行うようにしたので、マスクをいつ作成し、そのマスクがいつできあがってくるかが自動的に判明するため、半導体製造の省力化の面でより有利な装置を得ることができる。

【0075】実施の形態5. また、上記CAD装置は、半導体設計において、製造結果からの再シミュレーションを行うようにしてもよい。

【0076】図11において、S50はデータベースから検査データから設計へのバックアノテーションを行う環境を工程毎にフォトマスクと系統だてて呼び出すステップ、S51はこの環境を用いて製造結果からの再シミュレーションを行うステップである。

【0077】次に動作について説明する。CAD装置はCPUを内蔵しており、この内蔵されたCPUは、ステップS50において、製造工程を終えた、あるいは製造工程中の検査データから設計へのバックアノテーションを行う環境を、データベースより工程ごとにフォトマスクと系統だてて呼び出す。そして、この呼び出した環境に基づいて、ステップS51において、製造結果からの再シミュレーションを行う。

【0078】このように、本実施の形態5によれば、データベースが半導体設計部門と半導体製造部門で共有化されていることを利用し、CAD装置において、製造工程を終えた、あるいは製造工程中の検査データを取得し、これを用いて製造結果からの再シミュレーションを容易に行うことができる。このため、例えば10 $\mu$ m角の正方形で200 $\Omega$ のシート抵抗において、片方の辺が延びて、抵抗値が250 $\Omega$ になったり180 $\Omega$ になったりしてばらつくことがあるが、これを設計値に戻すことにより、正確な抵抗値を実現することができる。さらにこれは、コンデンサの容量値やFETの電流値の制御にも用いることができる。

【0079】実施の形態6. また、半導体開発情報統合装置のデータベースは、これに半導体装置の機種別、工程別に雛形となるデータを登録するとともに、設計部門と製造部門で重複して発生した情報を一本化して登録するようにしてもよい。

【0080】図12において、S60は本半導体開発情報統合装置のデータベースに半導体装置の機種別、工程別に雛形となるデータを登録する工程、S61はこのデータベースに設計部門と製造部門で重複して発生した情報を一本化して登録する工程である。

【0081】次に動作について説明する。半導体開発情報統合装置のサーバーにはCPUが内蔵されており、このCPUはその副記憶装置上に実現されるデータベースに対し、ステップS60において、半導体装置の機種別、工程別に雛形となるデータを登録し、ステップS61において、このデータベースに設計部門と製造部門で重複して発生した情報を一本化して登録する。

【0082】このように、本実施の形態6によれば、半導体開発情報統合装置のデータベースに、半導体装置の機種別、工程別に雛形となるデータを登録するとともに、設計部門と製造部門で重複して発生した情報を一本化して登録するようにしたので、これにより、これらの情報作成作業の効率化を図ることができる。そして、プロセスが1つの製造ラインで規格化されているので、製造ラインで例えば10種類の処理が存在すれば、10種類の処理を登録しておき、これを適宜選択することにより、工程管理を容易に行うこともできる。

【0083】実施の形態7. また、上記CAD装置は、半導体装置の厚み情報を取り込むことにより、三次元CADのZ軸の指定や、デバイスシミュレーション情報を獲得することが可能である。

【0084】図13において、S70はデータベースより半導体装置の厚み情報を取り込むステップ、S71は三次元CADのZ軸の指定やデバイスシミュレーションの情報の植え込み（獲得）を行うステップである。

【0085】次に動作について説明する。CAD装置はCPUを内蔵しており、この内蔵されたCPUは、ステップS70において、データベースより半導体装置の厚み情報を取り込み、ステップS71において、この取り込まれた情報を用いて三次元CADのZ軸の指定やデバイスシミュレーションの情報の獲得を行う。

【0086】このように、本実施の形態7によれば、データベースが半導体設計部門と半導体製造部門で共有化されていることを利用し、CAD装置においてデータベースより半導体装置の厚み情報を取り込むことにより、三次元CADのZ軸の指定や、デバイスシミュレーション情報を植え込むことが可能である。このため、単なる2次元的な配線の幅のみならずそのZ軸方向の厚みも判明するため、3次元での電気的特性が判明する。

【0087】実施の形態8. さらに、半導体装置の評価に用いる半導体評価装置は、上記CAD装置のCAD情報を取り込むことにより、オンウエハ評価時における座標値の指定を行うようにしてもよい。

【0088】図14において、S80はCAD装置よりCAD情報を取り込むステップ、S81はオンウエハ評価時における座標値の指定を行うステップである。

【0089】次に動作について説明する。半導体評価装置はCPUを内蔵しており、この内蔵されたCPUは、ステップS80において、CAD装置よりCAD情報を取り込み、ステップS81において、このステップS80にて取得したCAD情報に基づいてオンウエハ評価時における座標値の指定を行う。

【0090】このように、本実施の形態8によれば、データベースが半導体設計部門と半導体製造部門で共有化されていることを利用し、半導体評価装置において、CAD装置よりCAD情報を取り込み、このCAD情報に基づいてオンウエハ評価時における座標値の指定を行う

ことができる。このため、オンウエハ評価を行う際にウエハを搭載したステージを動かすよりもより正確にウエハを移動させることができ、オンウエハ評価をより正確に行うことができる。

【0091】

【発明の効果】以上のように、本願の請求項1の発明に係る半導体開発情報統合装置によれば、半導体設計工程にて作成するフォトマスク仕様の電子データと半導体製造工程にて作成する各製造工程の電子データとを同一のデータベースまたは複数のデータベースに統合した統合半導体情報として保管、管理する半導体情報管理装置と、該半導体情報管理装置に対し統合情報呼び出し要求を発して、上記統合半導体情報を呼び出し、当該電子端末上に表示を行い、該表示に基づいて設計用データの作成、編集を行う半導体設計用電子端末と、上記半導体情報管理装置に対し統合情報呼び出し要求を発して、上記統合半導体情報を呼び出し、当該電子端末上に表示を行い、該表示に基づいて製造用データの作成、編集を行う半導体製造用電子端末と、上記半導体製造用電子端末により作成、編集された製造用データが与えられ、半導体装置の製造を行う半導体製造装置とを備えるようにしたので、自動化装置に対する人手による条件設定が不要になり、半導体設計部門、半導体製造部門の省力化が図れる効果がある。

【0092】また、本願の請求項2の発明に係る半導体開発情報統合装置によれば、半導体装置の設計部門にて作成するフォトマスク仕様を電子データ化してなる一覧表と半導体装置の製造部門にて作成する各製造工程を電子データ化してなる指示書と半導体製造工程での中間評価結果を電子データ化してなる一覧表とを同一のデータベースまたは複数のデータベースに統合して保管、管理する半導体情報管理装置と、該半導体情報管理装置に対し統合情報呼び出し要求を発して、当該電子端末上にシートメニュー、フォームメニューとして各工程別に列もしくはページを分けて表示を行い、この画面上で半導体設計部門、半導体製造部門の人員がデータの作成、編集を行う電子端末と、上記半導体情報管理装置に対し統合情報呼び出し要求を発したとき、上記半導体情報管理装置により上記統合された半導体情報が与えられる半導体設計部門のCAD装置と、上記半導体情報管理装置に対し統合情報呼び出し要求を発したとき、上記半導体情報管理装置により上記統合された半導体情報が与えられる半導体製造装置とを備えるようにしたので、自動化装置に対する人手による条件設定が不要になり、半導体設計部門、半導体製造部門、半導体評価部門の省力化が図れる効果がある。

【0093】また、本願の請求項3の発明に係る半導体開発情報統合装置によれば、請求項2の半導体開発情報統合装置において、上記CAD装置は、半導体設計において、上記のデータベースから半導体製造部門が要求す

るフォトマスクの正・反の情報、精度、半導体製造写真製版に使用する装置が必要とするアライメントマークの種類、およびフォトマスクのアライメントの順序の情報を入手することにより自動的にバターンニングを行うものとしたので、自動化装置に対する人手による条件設定が不要になり、半導体設計部門、半導体製造部門、半導体評価部門の省力化が図れるとともに、バターンニングを自動的に行うことができ、この面からも省力化を図ることができる効果がある。

10 【0094】また、本願の請求項4の発明に係る半導体開発情報統合装置によれば、請求項2の半導体開発情報統合装置において、上記CAD装置は、半導体装置の設計において、上記のデータベースから半導体製造部門が要求する配線幅、配線間隙等のプロセスルールを取得することにより、検証ルールを自動的に作成し、その実行を行うようにしたので、自動化装置に対する人手による条件設定が不要になり、半導体設計部門、半導体製造部門、半導体評価部門の省力化が図れるとともに、検証ルールを自動的に作成することができ、この面からも省力化を図ることができる効果がある。

20 【0095】また、本願の請求項5の発明に係る半導体開発情報統合装置によれば、請求項2の半導体開発情報統合装置において、上記半導体製造装置は、半導体装置の製造において、上記のデータベースから情報取り込みを行うことにより、作成マスクの到着予定日時の取得、使用マスクの自動取り出し搬送装置の制御、描画装置の指定、処理時間の管理、工程管理、進捗管理、特定マスクの指定した範囲に存在する図形面積の取得による装置への数値設定、および検査パターンの座標指示を、CADデータと写真製版後のウエハ上の座標とを複合的に計算して割り出す処理を行うものとしたので、自動化装置に対する人手による条件設定が不要になり、半導体設計部門、半導体製造部門、半導体評価部門の省力化が図れるとともに、作成マスクの到着予定日時の取得、使用マスクの自動取り出し搬送装置の制御、描画装置の指定、処理時間の管理、工程管理、進捗管理、特定マスクの指定した範囲に存在する図形面積の取得による装置への数値設定、検査パターンの座標指示を、CADデータと写真製版後のウエハ上の座標とを複合的に計算して割り出す処理を行うことができ、この面からも省力化を図ることができる効果がある。

40 【0096】また、本願の請求項6の発明に係る半導体開発情報統合装置によれば、請求項2の半導体開発情報統合装置において、上記CAD装置は、半導体装置の設計において、製造工程を終えた、または製造工程中の検査データから設計へのバックアノテーションを行う環境を、上記データベースから工程毎にフォトマスクとともに系統だてて呼び出すことにより、製造結果からの再シミュレーションを行うものとしたので、自動化装置に対する人手による条件設定が不要になり、半導体設計部

門、半導体製造部門、半導体評価部門の省力化が図れるとともに、製造結果からの再シミュレーションを行うことができ、この面からも省力化を図ることができる効果がある。

【0097】また、本願の請求項7の発明に係る半導体開発情報統合装置によれば、請求項1または2の半導体開発情報統合装置において、上記半導体開発情報統合装置は、そのデータベースに半導体装置の機種別、工程別に雛形となるデータを登録するとともに、設計部門と製造部門で重複して発生した情報を一本化して登録するものとしたので、自動化装置に対する人手による条件設定が不要になり、半導体設計部門、半導体製造部門、半導体評価部門の省力化が図れるとともに、設計部門と製造部門で重複して発生した情報を一本化して登録することができ、この面からも省力化を図ることができる効果がある。

【0098】また、本願の請求項8の発明に係る半導体開発情報統合装置によれば、請求項2の半導体開発情報統合装置において、上記CAD装置を、半導体装置の厚み情報を取り込むことにより、三次元CADのZ軸の指定、デバイスシミュレーション情報の植え込みが可能なものとしたので、自動化装置に対する人手による条件設定が不要になり、半導体設計部門、半導体製造部門、半導体評価部門の省力化が図れるとともに、三次元CADのZ軸の指定、デバイスシミュレーション情報の獲得が可能となり、この面からも省力化を図ることができる効果がある。

【0099】さらに、本願の請求項9の発明に係る半導体開発情報統合装置によれば、請求項2の半導体開発情報統合装置において、上記半導体装置の評価に用いる半導体評価装置を、上記CAD装置のCAD情報を取り込むことにより、オンウエハ評価時における座標値の指定を行うものとしたので、自動化装置に対する人手による条件設定が不要になり、半導体設計部門、半導体製造部門、半導体評価部門の省力化が図れるとともに、オンウエハ評価時における座標値の指定を行うことができ、この面からも省力化を図ることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1による半導体開発情報統合装置の構成例を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態1による半導体開発情報統合装置の模式的な構成例を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態1による半導体開発情報統

合装置を用いて行うようにした半導体装置の開発部門における開発工程の一例を示す図である。

【図4】半導体設計において作成するフォトマスク仕様をデータベースから電子端末に呼び出した例を示す図である。

【図5】図4で示したフォーマットからアライメント群を自動作成した例を示す図である。

【図6】半導体製造に使用する写真製版用の露光装置に設定を行うための座標値をCAD上で抽出を行った例を示す図である。

【図7】半導体製造における工程表の一例を示す図である。

【図8】本発明の実施の形態2におけるCAD装置が行う処理を示すフローチャート図である。

【図9】本発明の実施の形態3におけるCAD装置が行う処理を示すフローチャート図である。

【図10】本発明の実施の形態4における半導体製造装置が行う処理を示すフローチャート図である。

【図11】本発明の実施の形態5におけるCAD装置が行う処理を示すフローチャート図である。

【図12】本発明の実施の形態6における半導体開発情報統合装置が行う処理を示すフローチャート図である。

【図13】本発明の実施の形態7におけるCAD装置が行う処理を示すフローチャート図である。

【図14】本発明の実施の形態8における半導体評価装置が行う処理を示すフローチャート図である。

【図15】本発明の実施の形態1による半導体開発情報統合装置の他の模式的な構成例を示す図である。

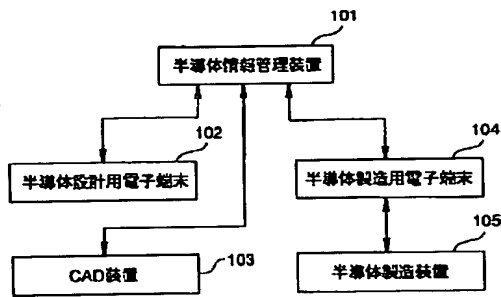
【図16】従来の半導体開発における設計部門と製造部門、評価部門の情報の交換の様式を示す図である。

【図17】従来の半導体装置の開発部門における開発工程の一例を示す図である。

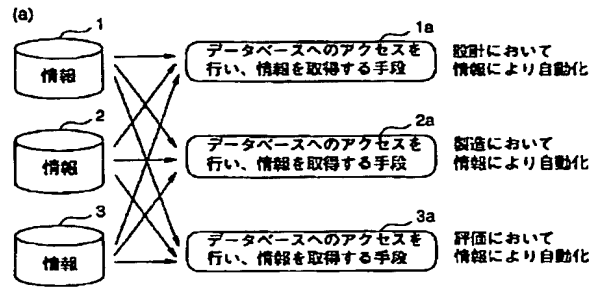
【符号の説明】

101 半導体情報管理装置、102 半導体設計用電子端末、103 CAD装置、104 半導体製造用電子端末、105 半導体製造装置、1, 2, 3 データベース、1a, 2a, 3a データベースへのアクセスを行い、情報を取得する手段、10, 20 EWS、10a, 20a グラフィック端末、10b, 20a, 20b メモリ、10c, 20c 副記憶装置、100, 200, 300 サーバー、100a, 200a, 300a メモリ、100b, 200b, 300b, 300c 副記憶装置。

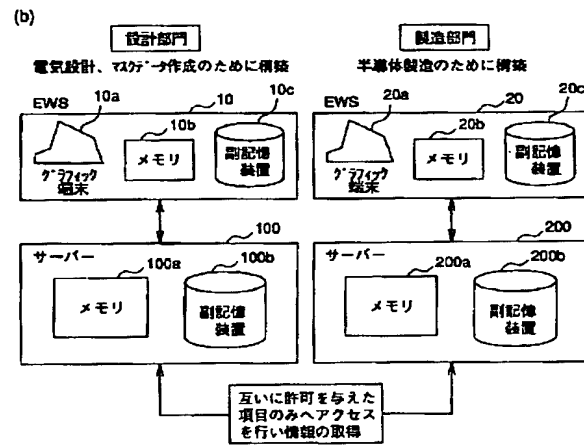
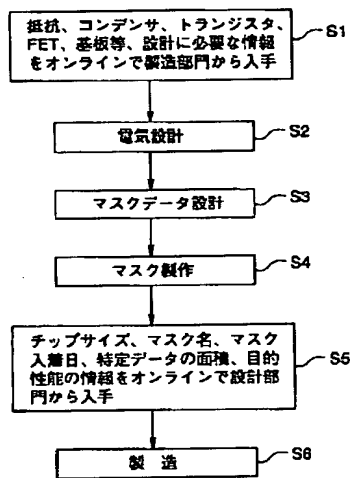
【図1】



【図2】

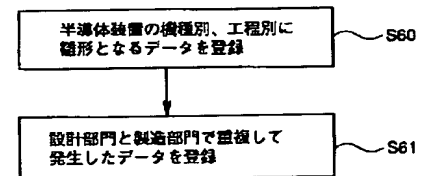
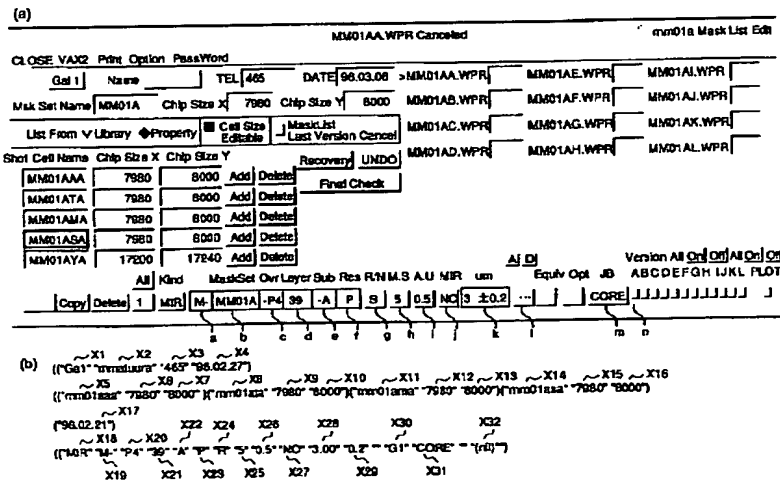


【図3】

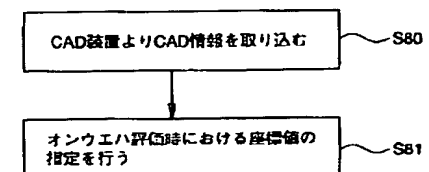


【図12】

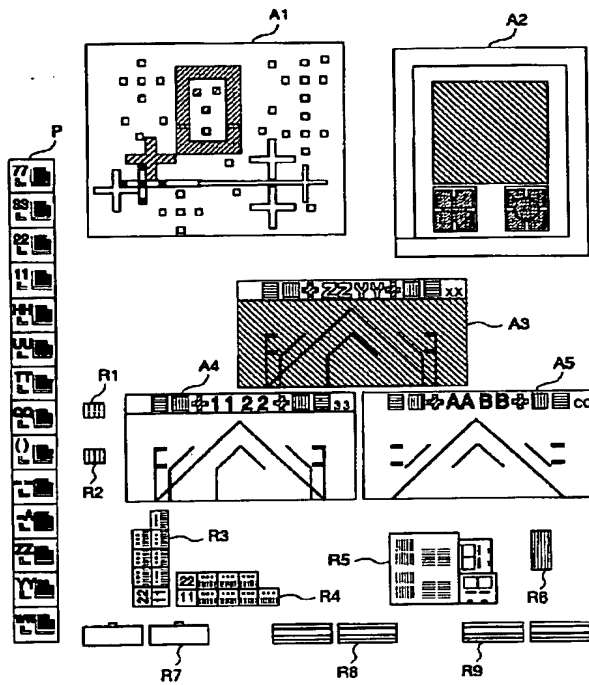
【図4】



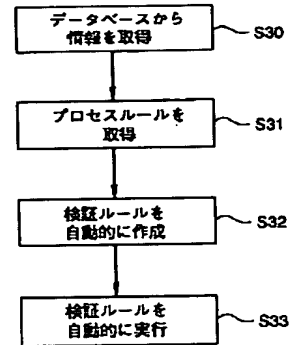
【図14】



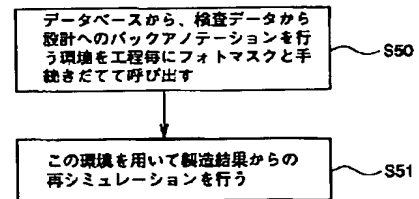
【図5】



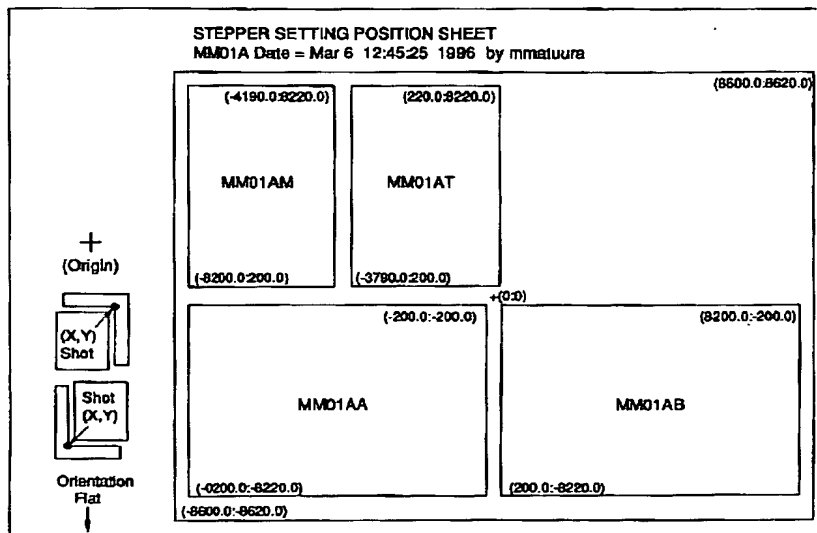
【図9】



【図11】



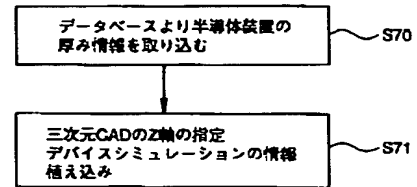
【図6】



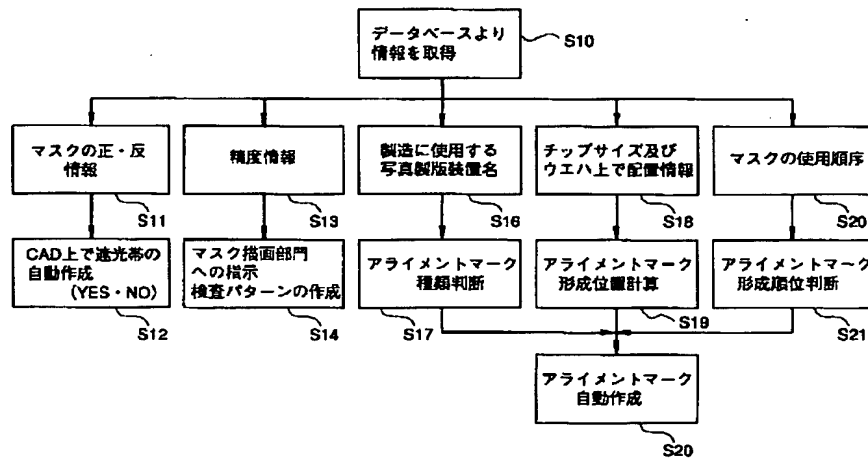
【図7】

NO.	小工程名	使用マスク名	検査座標	レシピ	処理担当者
0021	レジスト塗布			HL345	〇〇〇〇〇
0022	GBH露光	M-MM01A-P439-AP		TPP	〇〇〇〇〇
0023	現像		1234.4 566.5	RHJK	〇〇〇〇〇
0024	現像検査			KJ898	〇〇〇〇〇
0025	ポストバーク			HH999	〇〇〇〇〇
0026	LK除去			JK876	〇〇〇〇〇
結果値測定*****					
目標膜厚	1.5 $\mu$ m				
結果膜厚	+0102				
目標〇〇厚	1.0 $\mu$ m				
結果〇〇厚	1.05 $\mu$ m				
目標〇〇抵抗	1.37				
結果〇〇抵抗	1.41				

【図13】

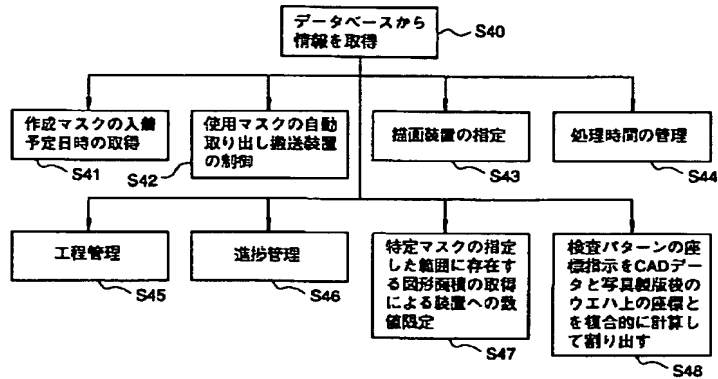


【図8】

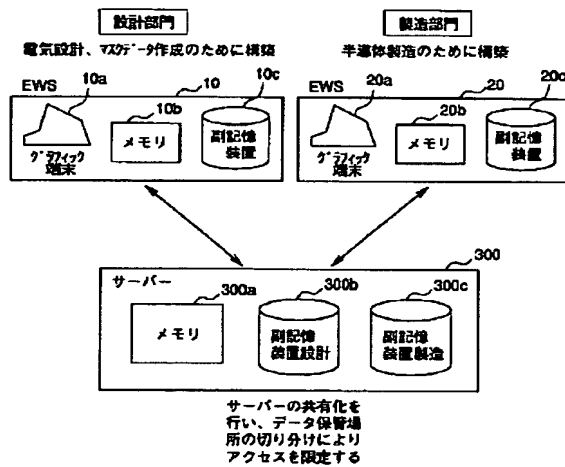




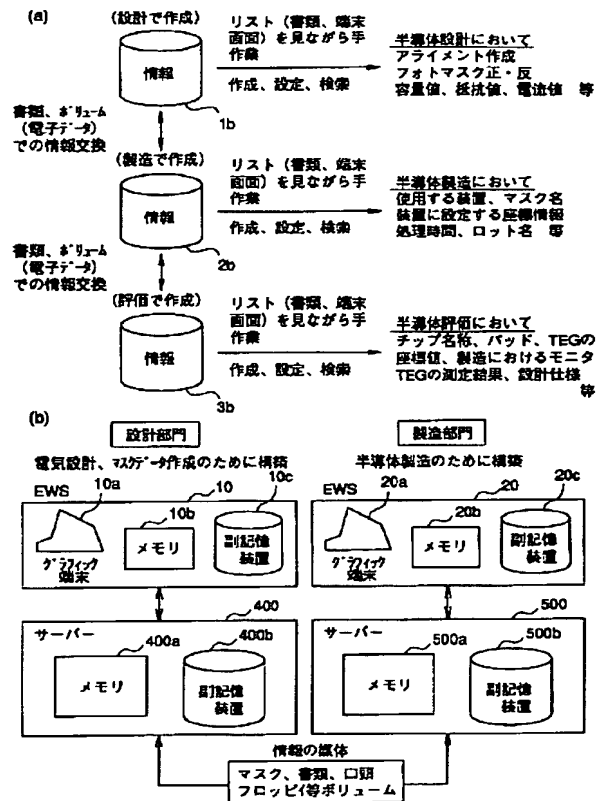
【図10】



【図15】



【図16】



【図17】

